

МОДЕЛЮВАННЯ ОБОЛОНКОВИХ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ

¹Муль О.В., ²Дорошенко В.С.

¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя (Україна)

²Фізико-технологічний інститут металів та сплавів НАН України (Україна)

Вступ. Перевернута ланцюгова лінія слугує ідеальним обрисом для арок і куполів, що є елементами багатьох металоконструкцій, зокрема каналізаційних та телефонних люків, дощоприймачів та горизонтальних решіток, оскільки однорідна арка в формі такої лінії зазнає лише деформації стиснення, але не вигину.

Актуальність досліджень. Зниження ваги металевих виливок з обов'язковим зберіганням їх необхідної міцності є важливою вимогою до конструювання таких деталей. Зокрема, для будівельних конструкцій застосовують метод інверсії гнучких висячих сіток, що формуються з плоского стану дією сили тяжіння [1].

Постановка задачі. Необхідно спростити метод фізичного моделювання опорної поверхні безмоментної склепінчастої оболонки складної криволінійної поверхні за аналогією з «перевертанням» висячих сіток шляхом заміни матеріалу для моделювання.

Результати досліджень. Відпрацювання методу було проведено в ливарному цеху. Оболонкові металоконструкції моделювали методом перевертання провисаючої нагрітої термопластичної синтетичної плівки, а саме поліетиленової плівки або севілену марки 11304-075 (ТУ 6-05-1636-97). Плівку завтовшки від 75 до 100 мікрон нагрівали до пластичного стану, від чого вона провисала під власною вагою. Провели моделювання форми виливки кришки люка поліетиленовою плівкою, яка закріплювалася в отворі та нагрівалася трубчастим електронагрівачем, регулюючи провисання зміною температури електронагрівача або його відстані до плівки. Оскільки плівку можна легко закріпити по краю отвору будь-якої конфігурації та подібну технологію нагрівання відпрацьовано для процесу вакуумної піщаної формовки, то проведене моделювання не потребувало застосування сіток особливої конструкції зі спеціальними властивостями та складним процесом регулювання ступеня провисання. Крім моделювання конструкцій люків і решіток запропоновано фізичне моделювання деталей литого контейнера для захоронення радіоактивних відходів [2]. Для полегшення відливки корпусу контейнера виконано моделювання оптимальної форми його стінок зі вставками з кам'яного матеріалу. Подібно піщаним ливарним стержням такі вставки розміщували в металеві стінки контейнера, причому щільність кам'яного матеріалу була майже втричі нижчою за щільність металу при збереженні захисних функцій контейнера. Таку металозберігаючу полегшену конструкцію трьохшарових стінок литого контейнера запатентовано як винахід [3].

Висновки. Запропоновано та відпрацьовано метод фізичного моделювання деяких оболонкових металоконструкцій, а саме метод перевертання провисаючої нагрітої термопластичної синтетичної плівки, що є більш простим та металозберігаючим порівняно з аналогічними методами фізичного моделювання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Муль О.В., Дорошенко В.С. Ідентифікація литих деталей як оболонкових конструкцій // Матеріали 6-ої Міжнародної науково-практичної конференції "Сучасні енергетичні установки на транспорті і технології та обладнання для їх обслуговування" – Херсон, ХДМА, 2015. – С. 141.
2. Дорошенко В.С., Кравченко В. П. Моделирование оболочковых литых конструкций // Литье. Металлургия. 2015: Материалы XI Международной научно-практической конференции / Под ред. Пономаренко О.И. – Запорожье, ЗТПП. – С. 49-50.
3. Патент 88741 UA, МПК B22D 25/00. Спосіб виготовлення виливка корпусу контейнера для захоронення та транспортування радіоактивних відходів / Д. С.Козак, В.Б.Бубликов, А.А. Шейко та ін.- Опубл. 10.11.2009, бюл. № 21.